

10/511/64

Rec'd PCT/PTO 01 APR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/087894 A1(51) 国際特許分類: G02B 5/02, B32B
27/00, 7/02, G02F 1/1335, G09F 9/30

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04870

(22) 国際出願日: 2003 年 4 月 17 日 (17.04.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-116404 2002 年 4 月 18 日 (18.04.2002) JP
特願2002-203854 2002 年 7 月 12 日 (12.07.2002) JP

下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 北川 篤 (KITAGAWA, Atsushi) [JP/JP]; 〒567-8680 大阪府 茨木市 下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 正田 位守 (SHOUDA, Takashi) [JP/JP]; 〒567-8680 大阪府 茨木市 下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 鈴木 崇生, 外 (SUZUKI, Takao et al.); 〒532-0011 大阪府 大阪市 淀川区 西中島 7 丁目 1-20 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒567-8680 大阪府 茨木市 下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).

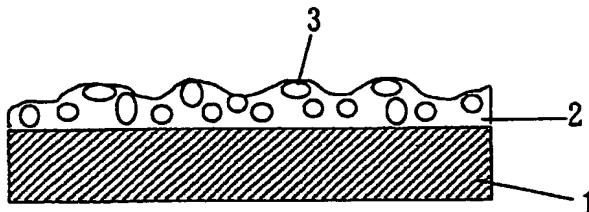
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 松永 卓也 (MAT-SUNAGA, Takuya) [JP/JP]; 〒567-8680 大阪府 茨木市

(54) Title: LIGHT DIFFUSING SHEET, OPTICAL DEVICE AND IMAGE DISPLAY

(54) 発明の名称: 光拡散性シート、光学素子および画像表示装置

(57) Abstract: A light diffusing sheet comprising a transparent substrate and, superimposed on at least one side thereof, a transparent resin layer having a pattern of minute unevenness formed on its surface, which light diffusing sheet exhibits a haze value of 30% or higher and a ratio (Ra/Sm) of average height-depth spacing (Sm: μm) to center-line average surface roughness (Ra: μm) of 0.005 or less, the center-line average surface roughness (Ra) satisfying the relationship $0.1 \leq Ra \leq 0.4$. This

light diffusing sheet, while maintaining glareproofness, enables suppressing any glaring or white shading of image plane and realizes excellent image visibility.

(57) 要約: 本発明は、透明基板の少なくとも片面に、表面に微細凹凸形状が形成されている透明樹脂層が設けられている光拡散性シートであり、当該光拡散性シートのヘイズ値が 30% 以上であり、中心線平均表面粗さ (Ra: μm) と平均山谷間隔 (Sm: μm) の比 (Ra/Sm) が 0.005 以下、かつ、 $0.1 \leq Ra \leq 0.4$ 、を満足する。かかる光拡散性シートは、防眩性を維持しつつ、画面のチラツキ、白ボケを抑えることができ、画像鮮明性に優れる。

WO 03/087894 A1

明細書

光拡散性シート、光学素子および画像表示装置

技術分野

本発明は、液晶ディスプレイ（LCD）、フラットパネルディスプレイ（FPD）、有機EL、PDPなどの表示装置において、画面の視認性の低下を抑えるために用いられている光拡散性シート、また当該光拡散性シートが設けられている光学素子に関する。さらには当該光学素子が用いられている画像表示装置に関する。

技術背景

従来、LCDなどの画像表示装置は、表示装置表面に蛍光灯などの室内照明、窓からの太陽光の入射、操作者の影などの写り込みにより、画像の視認性が妨げられる。そのため、LCD表面には、画像の視認性を向上するために、表面反射光を拡散し、外光の正反射を抑え、外部環境の写り込みを防ぐことができる（防眩性を有する）微細凹凸構造を形成させた光拡散層が設けられている。光拡散層の形成方法としては、構造の微細化が容易なこと、また生産性がよいことから微粒子を分散した樹脂をコーティングして透明樹脂層を形成する方法が主流となっている。

しかし、高精細（たとえば、120ppi以上）なLCDの場合に、これに上記光拡散層を装着すると、光拡散層の表面で突出した粒子により形成される微細凹凸構造の凸形状のレンズ効果により、LCD表面でのギラツキがひどく画質の低下を招く。また白ボケ、画像鮮明性の低下により表示品位が著しく損なわれる。

本発明は、高精細なLCDに適用した場合にも防眩性を維持しつつ、画面のギラツキ、白ボケを抑えることができ、画像鮮明性に優れた光拡散性シートを提供することを目的とする。

また当該光拡散性シートが設けられている光学素子を提供すること、さらには

当該光学素子を用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す光拡散性シートにより前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

。

すなわち本発明は、透明基板の少なくとも片面に、表面に微細凹凸形状が形成されている透明樹脂層が設けられている光拡散性シートにおいて、

当該光拡散性シートのヘイズ値が30%以上であり、

中心線平均表面粗さ ($R_a : \mu m$) と平均山谷間隔 ($S_m : \mu m$) の比 (R_a / S_m) が0.005以下、かつ、 $0.1 \leq R_a \leq 0.4$ 、

を満足することを特徴とする光拡散性シート、に関する。

一般にLCDのギラツキ現象の発生メカニズムとして、表面凹凸構造のレンズ効果によりランダムな強弱光により生じるレンズ効果によって引き起こされると考えられることから、上記本発明は、ヘイズ値を30%以上になるようにしてギラツキを抑えている。ヘイズ値は35%以上、さらには40%以上であるのが好ましい。なお、ヘイズ値は、画像鮮明性の点から50%以下、さらには45%以下であるのが好ましい。上記ヘイズ値は、表面凹凸による透過光の表面拡散により調整でき、また透明樹脂層の内部に埋没させた添加粒子などによる内部拡散により調整することができる。

また、白ボケは、表面凹凸構造によって、外光が散乱することで引き起こされると考えられる。画像鮮明性の低下は、透過光が表面凹凸構造によって散乱することで引き起こされると考えられる。そのため、本発明では、表面凹凸構造の中心線平均表面粗さ ($R_a : \mu m$) と平均山谷間隔 ($S_m : \mu m$) の比 (R_a / S_m) を0.005以下にし、かつ、 $0.1 \leq R_a \leq 0.4$ とすることにより、良好な防眩性を維持しつつ、画面のギラツキ、白ボケを低減し、画像鮮明度の低下を抑えている。比 (R_a / S_m) が0.005を超えると、白ボケが多くなり、また画像鮮明性が低下する。比 (R_a / S_m) は0.004以下、さらには0.003以下であるのが好ましい。また、 R_a が $0.4 \mu m$ を超えると、比 (R_a

／ S_m) が 0.005 以下であってもギラツキなどの特性が低下する。 R_a が 0.1 μm 未満では防眩性が不十分な点で好ましくない。一方、 R_a は 0.3 μm 以下であるのが好ましい。なお、 S_m は、 R_a との関係で、前記比 (R_a / S_m) が 0.005 以下であれば特に制限されないが、 $30 \leq S_m \leq 80$ 、さらには $40 \leq S_m \leq 60$ 、であるのが好ましい。

また本発明は、透明基板の少なくとも片面に、表面に微細凹凸形状が形成されている透明樹脂層が設けられており、さらに微細凹凸形状表面に、透明樹脂層の屈折率よりも低い屈折率の低屈折率層が設けられている光拡散性シートにおいて、

当該光拡散性シートのヘイズ値が 30% 以上であり、

中心線平均表面粗さ ($R_a : \mu m$) と平均山谷間隔 ($S_m : \mu m$) の比 (R_a / S_m) が 0.005 以下、かつ、 $0.1 \leq R_a \leq 0.4$ 、を満足することを特徴とする光拡散性シート、に関する。

低屈折率層を設けた場合にも前記表面特性を満足することにより、防眩性を維持しつつ、画面のギラツキ、白ボケを抑えることができ、画像鮮明性の良好な光拡散性シートが得られる。また低屈折率層により反射防止機能を付与でき、ディスプレイ等の画像表面の乱反射により、画面の黒表示の視認性を低下させる、白ボケを有効に抑えることができる。

前記光拡散性シートにおいて、微細凹凸形状表面の写像鮮明度が 20% 以上であることが好ましい。良好な画像鮮明度を得るためには、写像鮮明性が 20% 以上、さらには良好な画像鮮明度を得るためには、写像鮮明性が 30% 以上、であるのが好ましい。

前記光拡散性シートにおいて、微細凹凸形状表面の 60° 光沢度が 70% 以下であることが好ましい。前記 60° 光沢度を 70% 以下とすることにより、写り込みの防止が良好であり防眩性が良い。前記 60° 光沢度は 60% 以下、さらには 40~50% とするのが好ましい。

前記光拡散性シートにおいて、透明樹脂層が微粒子を含有しており、かつ透明樹脂層の表面凹凸形状が微粒子によって形成されていることが好ましい。また、透明樹脂層が紫外線硬化型樹脂により形成されていることが好ましい。

微粒子を用いることにより、表面凹凸形状を有する透明樹脂層を簡易かつ確実に実現でき、また上記中心線平均表面粗さ（ R_a ）および平均山谷間隔（ S_m ）の調整も容易である。特に、微粒子として有機系微粒子を用いた場合には、ギラツキを抑えるうえで有効である。また、紫外線硬化型樹脂は紫外線照射による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よく透明樹脂層（光拡散層）を形成することができる。

また本発明は、前記光拡散性シートが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子、に関する。さらには前記光学素子を用いたことを特徴とする画像表示装置、に関する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の光拡散性シートの断面図の一例である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の好ましい実施形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、微粒子3が分散されている透明樹脂層2からなる光拡散層が、透明基板1上に形成されている光拡散性シートであり、透明樹脂層2中に分散されている微粒子3は、光拡散層の表面において凹凸形状を形成している。なお、図1では、透明樹脂層2が1層の場合を示しているが、透明樹脂層2と透明基板1との間には、別途、微粒子を含有してもよい透明樹脂層を形成することにより、光拡散層を複数の透明樹脂層によって形成することもできる。

透明基板1としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムがあげられる。またポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー

等の透明ポリマーからなるフィルムもあげられる。さらにイミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなどもあげられる。特に光学的に複屈折の少ないものが好適に用いられる。

また、特開 2001-343529 号公報 (WO 01/37007) に記載のポリマーフィルム、たとえば、(A) 側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B) 側鎖に置換および／非置換フェニルならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物があげられる。具体例としてはイソブチレンと N-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムがあげられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出品などからなるフィルムを用いることができる。これらのフィルムは位相差が小さく、光弾性係数が小さいため偏光板の歪みによるムラなどの不具合を解消することができ、また透湿度が小さいため、加湿耐久性に優れる。

また、透明基板は、できるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$ (ただし、 n_x 、 n_y はフィルム平面内の主屈折率、 n_z はフィルム厚方向の屈折率、 d はフィルム厚みである) で表されるフィルム厚み方向の位相差値が $-90 \text{ nm} \sim +75 \text{ nm}$ であるものが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値 (R_{th}) が $-90 \text{ nm} \sim +75 \text{ nm}$ のものを使用することにより、透明基板に起因する着色 (光学的な着色) をほぼ解消することができる。厚み方向位相差値 (R_{th}) は、さらに好ましくは $-80 \text{ nm} \sim +60 \text{ nm}$ 、特に $-70 \text{ nm} \sim +45 \text{ nm}$ が好ましい。

透明基板としては、偏光特性や耐久性などの点より、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマーが好ましい。特にトリアセチルセルロースフィルムが好適である。

透明基板 1 の厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性

、薄層性などの点より10～500 μm 程度である。特に20～300 μm が好ましく、30～200 μm がより好ましい。

微細凹凸構造表面を有する透明樹脂層2は、透明基板1上に形成されていれば、その形成方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記透明樹脂層2の形成に用いたフィルムの表面を、予め、サンドブラストやエンボスロール、化学エッチング等の適宜な方式で粗面化处理してフィルム表面に微細凹凸構造を付与する方法等により、透明樹脂層2を形成する材料そのものの表面を微細凹凸構造に形成する方法があげられる。また、透明樹脂層2上に別途透明樹脂層を塗工付加し、当該透明樹脂層表面に、金型による転写方式等により微細凹凸構造を付与する方法があげられる。また、図1のように透明樹脂層2に微粒子3を分散含有させて微細凹凸構造を付与する方法などがあげられる。これら微細凹凸構造の形成方法は、二種以上の方法を組み合わせ、異なる状態の微細凹凸構造表面を複合させた層として形成してもよい。前記透明樹脂層2の形成方法のなかでも、微細凹凸構造表面の形成性等の観点より、微粒子3を分散含有する透明樹脂層2を設ける方法が好ましい。

以下、微粒子3を分散含有させて透明樹脂層2を設ける方法について説明する。当該透明樹脂層2を形成する樹脂としては微粒子3の分散が可能で、透明樹脂層形成後の皮膜として十分な強度を持ち、透明性のあるものを特に制限なく使用できる。前記樹脂としては熱硬化型樹脂、熱可塑型樹脂、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂、二液混合型樹脂などがあげられるが、これらのなかでも紫外線照射による硬化処理にて、簡単な加工操作にて効率よく光拡散層を形成することができる紫外線硬化型樹脂が好適である。

紫外線硬化型樹脂としては、ポリエステル系、アクリル系、ウレタン系、アミド系、シリコン系、エポキシ系等の各種のものがあげられ、紫外線硬化型のモノマー、オリゴマー、ポリマー等が含まれる。好ましく用いられる紫外線硬化型樹脂は、例えば紫外線重合性の官能基を有するもの、なかでも当該官能基を2個以上、特に3～6個有するアクリル系のモノマーやオリゴマーを成分を含むものがあげられる。また、紫外線硬化型樹脂には、紫外線重合開始剤が配合されている。

なお、透明樹脂層 2 の形成には、レベリング剤、チクソトロピー剤、帯電防止剤等の添加剤を含有させることができる。透明樹脂層の形成に当たり、チクソトロピー剤（ $0.1\ \mu\text{m}$ 以下のシリカ、マイカ等）を含有させることにより、透明樹脂層（光拡散層）の表面において、突出粒子により微細凹凸構造を容易に形成することができる。

微粒子 3 としては、各種金属酸化物、ガラス、プラスチックなどの透明性を有するものを特に制限なく使用することができる。例えばシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化カルシウムや酸化錫、酸化インジウムや酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリルースチレン共重合体、ベンゾグアナミン、メラミン、ポリカーボネート等の各種ポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子やシリコン系微粒子などがあげられる。これら微粒子 3 は、1 種または 2 種以上を適宜に選択して用いることができるが、有機系微粒子が好ましい。微粒子の平均粒子径は $1\sim 10\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $2\sim 5\ \mu\text{m}$ である。

前記光拡散性シートの製造方法は特に制限されず、適宜な方式を採用することができる。たとえば、前記透明基板 1 上に、微粒子 3 を含有する樹脂（たとえば、紫外線硬化型樹脂：塗工液）を塗工し、乾燥後、硬化処理して表面に凹凸形状を呈するような透明樹脂層 2 により光拡散層を形成することにより行う。なお、塗工液は、ファンテン、ダイコーター、キャストイング、スピンコート、ファンテンメタリング、グラビア等の適宜な方式で塗工される。

形成した透明樹脂層 2 の微細凹凸構造表面のヘイズ値、平均山谷間隔（ S_m ）および中心線平均表面粗さ（ R_a ）等は、前記塗工液に含まれる微粒子 3 の平均粒子径、その割合や透明樹脂層 2 の厚さ等を適宜に調整することにより満足させることができる。

前記塗工液に含まれる微粒子 3 の割合は特に制限されないが、樹脂 100 重量部に対して、 $6\sim 20$ 重量部とするのがギラツキを抑えるうえで好ましい。また、透明樹脂層 2 の厚さは特に制限されないが、 $3\sim 6\ \mu\text{m}$ 程度、特に $4\sim 5\ \mu\text{m}$ とするのが好ましい。

前記透明樹脂層 2 の微細凹凸形状表面には、反射防止機能を有する低屈折率層

を設けることができる。低屈折率層の材料は透明樹脂層 2 よりも屈折率の低いものであれば特に制限されない。低屈折率層の形成法は、特に制限されないが、湿式塗工法が、真空蒸着法等に比べて簡易な方法であり好ましい。

低屈折率層を形成する材料としては、例えば、紫外線硬化型アクリル樹脂等の樹脂系材料、樹脂中にコロイダルシリカ等の無機微粒子を分散させたハイブリッド系材料、テトラエトキシシラン、チタンテトラエトキシド等の金属アルコキシドを用いたゾルーゲル系材料等があげられる。前記例示した低屈折率材料の形成材料は、重合済みのポリマーであつてもよいし、前駆体となるモノマーまたはオリゴマーであつてもよい。また、それぞれの材料は、表面の防汚染性付与するためフッ素基含有化合物が用いられる。耐擦傷性の面からは、無機成分含有量が多い低屈折率層材料が優れる傾向にあり、特にゾルーゲル系材料が好ましい。

前記フッ素基を含有するゾルーゲル系材料としては、パーフルオロアルキルアルコキシシランを例示できる。パーフルオロアルキルアルコキシシランとしては、たとえば、一般式 (1) : $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OR})_3$ (式中、R は、炭素数 1~5 個のアルキル基を示し、n は 0~12 の整数を示す) で表される化合物があげられる。具体的には、たとえば、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリエトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリエトキシシランなどがあげられる。これらのなかでも前記 n が 2~6 の化合物が好ましい。低屈折率層の形成にはシリカ、フッ化マグネシウム等をアルコール溶媒に分散したゾルなどを添加しても良い。その他、金属塩、金属化合物などの添加剤を適宜に配合することができる。

低屈折率層の厚さは特に制限されないが、0.05~0.3 μm 程度、特に 0.1~0.3 μm とするのが好ましい。

前記光拡散性シートの透明基板 1 には、光学素子を接着することができる。光学素子としては、偏光子があげられる。偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重

合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等ポリエー系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子が好適である。これら偏光子の厚さは特に制限されないが、一般的に、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 程度である。

ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の $3 \sim 7$ 倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

前記偏光子は、通常、片側または両側に透明保護フィルムが設けられ偏光板として用いられる。透明保護フィルムは透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。透明保護フィルムとしては前記例示の透明基板と同様の材料のものが用いられる。前記透明保護フィルムは、表裏で同じポリマー材料からなる透明保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮断性などに優れるものが好ましく用いられる。また透明保護フィルムは、位相差等の光学的異方性が少ないほど好ましい場合が多い。前記の透明保護フィルムを形成するポリマーとしてはトリアセチルセルロースが最適である。前記光拡散性シートを、偏光子（偏光板）の片側または両側に設ける場合、光拡散性シートの透明基板は、偏光子の透明保護フィルムを兼ねることができる。透明保護フィルムの厚さは特に制限されないが $10 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度が一般的である。

光拡散性シートの偏光板への積層は、光拡散性シートに透明保護フィルム、偏光子、透明保護フィルムを順次に積層してもよいし、光拡散性シートに偏光子、透明保護フィルムを順次に積層したものでもよい。

その他、透明保護フィルムの偏光子を接着させない面は、ハードコート層やスティッキング防止や目的とした処理を施したものであってもよい。ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れた硬化皮膜を透明保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。なお、前記ハードコート層、スティッキング防止層等は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護フィルムとは別体のものとして設けることもできる。

また偏光板の層間へ、例えばハードコート層、プライマー層、接着剤層、粘着剤層、帯電防止層、導電層、ガスバリアー層、水蒸気遮断層、水分遮断層等を挿入、または偏光板表面へ積層しても良い。また、偏光板の各層を作成する段階では、例えば、導電性粒子あるいは帯電防止剤、各種微粒子、可塑剤等を各層の形成材料に添加、混合等することにより改良を必要に応じておこなっても良い。

光学素子としては、実用に際して、前記偏光板に、他の光学素子（光学層）を積層した光学フィルムを用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板（ $1/2$ や $1/4$ 等の波長板を含む）、視角補償フィルムなどの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板、偏光板に更に視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光板、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板が好ましい。楕円偏光板、光学補償付き偏光板等では偏光板側に光拡散性シートが付与される。

さらに必要に応じて、耐擦傷性、耐久性、耐候性、耐湿熱性、耐熱性、耐湿性、透湿性、帯電防止性、導電性、層間の密着性向上、機械的強度向上等の各種特

性、機能等を付与するための処理、または機能層の挿入、積層等を行うこともできる。

反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ、前記透明保護フィルム等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。

反射板は前記偏光板の透明保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が透明保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気中使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

偏光板に更に位相差板が積層されてなる楕円偏光板または円偏光板について説明する。直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に、位相差板な

どが用いられる。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる $1/4$ 波長板($\lambda/4$ 板とも言う)が用いられる。 $1/2$ 波長板($\lambda/2$ 板とも言う)は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

楕円偏光板はスーパーツイストネマチック(STN)型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色(青又は黄)を補償(防止)して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償(防止)することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。上記した位相差板の具体例としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板は、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどの使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

また上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型)偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成しうるが、前記の如く予め楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させうる利点がある。

視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明にみえるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視角補償位相差板としては、例えば位相差フィルム、液晶ポリマー等の配向フィルムや透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を支持し

たものなどからなる。通常の位相差板は、その面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に一軸に延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で説明したポリマーと同様のものが用いられ、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的とした適宜なものを用いる。

また良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いる。

偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等にご利用する光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収

されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返して、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

。

前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものをを用いる。

従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コ

レステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

可視光域等の広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長 550 nm の淡色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば $1/2$ 波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってよい。

なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

また、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

前記光学素子への光拡散性シートの積層、さらには偏光板への各種光学層の積層は、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にて行うことができるが、これらを予め積層したのものは、品質の安定性や組立作業等に優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させうる利点がある。積層には粘着層等の適宜な接着手段を用いる。前記の偏光板やその他の光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

前述した偏光板や、偏光板を少なくとも1層積層されている光学フィルム等の光学素子の少なくとも片面には、前記光拡散性シートが設けられているが、光拡散性シートが設けられていない面には、液晶セル等の他部材と接着するための粘

着層を設けることもできる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

偏光板、光学フィルム等の光学素子への粘着層の付設は、適宜な方式で行いうる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で光学素子上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを光学素子上に移着する方式などがあげられる。粘着層は、各層で異なる組成又は種類等のものの重畳層として設けることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 μm であり、5～200 μm が好ましく、特に10～100 μm が好ましい。

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長

鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いる。

なお本発明において、上記した光学素子を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学層等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

本発明の光拡散シートを設けた光学素子は液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学素子、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による光学素子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 π 型などの任意なタイプのものを用いる。

液晶セルの片側又は両側に前記光学素子を配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による光学素子は液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に光学素子を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

次いで有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および

電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、

とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

実施例

以下に、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって何等限定されるものではない。

実施例 1

ウレタンアクリル系紫外線硬化型樹脂（屈折率 1.51 ） 100 重量部に対して、微粒子として平均粒子径 $3.5\mu\text{m}$ のポリスチレンビーズ 14 重量部、ベンゾフェノン系光重合開始剤 5 重量部、チキソトロピー剤（スメクタイト） 2.5 重量部及びその固形分が 32 重量%となるように計量された溶剤（トルエン）とを混合した塗工液を、トリアセチルセルロース上に塗布し、 120°C で 5 分間乾燥した後、紫外線照射により硬化処理して、厚さ約 $5\mu\text{m}$ の微細凹凸構造表面の透明樹脂層を有する光拡散性シートを作製した。

実施例 2

実施例 1 において、透明樹脂層の微細凹凸構造表面に、さらに透明樹脂層の屈折率（ 1.51 ）よりも低い低屈折率層（材料：フッ素変性ポリシロキサン、屈折率： 1.39 ）を $0.1\mu\text{m}$ 設けたこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

実施例 3

実施例 1 において、微粒子である平均粒子径 $3.5\mu\text{m}$ のポリスチレンビーズの添加量を 12 重量部に変えたこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

実施例 4

実施例 1 において、固形分濃度 34% に調整した塗工液を用いたこと以外は実

施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

実施例 5

実施例 1 において、微粒子である平均粒子径 $3.5 \mu\text{m}$ のポリスチレンビーズの添加量を 16 重量部に変えたこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

比較例 1

実施例 1 において、塗工液として、ウレタンアクリル系紫外線硬化型樹脂（屈折率 1.51）100 重量部に対して、微粒子として平均粒子径 $2.5 \mu\text{m}$ のシリカビーズ 14 重量部、ベンゾフェノン系光重合開始剤 5 重量部及びその固形分が 40 重量%となるように計量された溶剤（トルエン）とを混合した塗工液を用い、厚さ約 $4 \mu\text{m}$ の微細凹凸構造表面の透明樹脂層を形成したこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

比較例 2

実施例 1 において、塗工液として、ウレタンアクリル系紫外線硬化型樹脂（屈折率 1.51）100 重量部に対して、微粒子として平均粒子径 $2.5 \mu\text{m}$ のシリカビーズ 14 重量部、ベンゾフェノン系光重合開始剤 5 重量部、チキソトロピー剤（スメクタイト）2.5 重量部及びその固形分が 40 重量%となるように計量された溶剤（トルエン）とを混合した塗工液を用い、厚さ約 $8 \mu\text{m}$ の微細凹凸構造表面の透明樹脂層を形成したこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

比較例 3

実施例 1 において、微粒子である平均粒子径 $3.5 \mu\text{m}$ のポリスチレンビーズの添加量を 6 重量部に変えたこと以外は実施例 1 と同様にして光拡散性シートを作製した。

比較例 4

比較例 2 において、微粒子として平均粒子径 $1.4 \mu\text{m}$ のシリカビーズを 13 重量部用いたこと以外は比較例 2 と同様にして光拡散性シートを作製した。

上記実施例、比較例で得られた光拡散性シートの表面凹凸構造の形状（ S_m , R_a ）を、JIS B0601（1982 年）に準じ、測定長さを 3 mm とし、

触針式表面粗さ測定機として株式会社東京精密製のサーフコム470Aを用いて測定した。

光拡散性シートのヘイズ値をJIS-K7105に準じ、スガ試験機(株)製ヘイズメーターにより測定した。また、写像鮮明度はJIS K7105-1981に準じて、スガ試験機(株)製(ICM-1)を用いて測定した。また、60°光沢度をJIS K7105-1981に準じて、スガ試験機(株)製(デジタル変角光沢計UGV-5DP)を用いて測定した。結果を第1表に示す。

(評価)

上記実施例、比較例で得られた光拡散性シートの透明基板に偏光板(185 μ m)を貼り合わせた偏光板をガラス基板に接着したもの(サンプル)を用いて以下の評価を行った。結果を第1表に示す。なお、室内蛍光灯下における写り込み(防眩性)はいずれも良好であった。

(ギラツキ)

サンプルのガラス基板側を、ライトテーブル上に固定されたマスクパターン(200ppi)上に載せ、ギラツキ度合い(ギラツキ)を目視により以下の基準で評価した。

- ◎…ギラツキが全くない。
- …ギラツキがほとんどない。
- △…ギラツキが小さく実用上問題はない。
- ×…ギラツキがある。

(白ボケ)

サンプルのガラス基板側に黒テープを貼り付けて、室内蛍光灯下(700ルクス)での、光拡散性シートの微細凹凸構造表面の白色度を目視により以下の基準で評価した。

- ◎…表面の白さは全くない。
- …表面の白さはほとんどない。
- △…表面の白さはあるが実用上問題ない。
- ×…表面が白く画像がみえない。

(画像鮮明性)

サンプルのガラス基板側をライトテーブル上に固定されたマスクパターンに載せ、ピントが合ったときのパターン像をルーペにて以下の基準で評価した。

- ◎…画像の輪郭がぼやけない。
- …画像の輪郭がほとんどぼやけない。
- △…画像の輪郭がぼやけるが実用上問題ない。
- ×…画像の輪郭がぼやける。

第1表

| | ヘイズ (%) | Ra (μm) | Ra/Sm | 写像鮮明度 (%) | 光沢度 (%) | ギラツキ | 白ボケ | 画像 鮮明性 |
|------|------------|-------------------------|-------|--------------|------------|------|-----|-----------|
| 実施例1 | 42.1 | 0.20 | 0.004 | 30.5 | 54.5 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例2 | 39.8 | 0.19 | 0.004 | 31.0 | 38.0 | ○ | ◎ | ○ |
| 実施例3 | 40.5 | 0.14 | 0.002 | 35.9 | 62.5 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例4 | 36.0 | 0.10 | 0.001 | 40.5 | 67.0 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例5 | 44.3 | 0.25 | 0.005 | 15.5 | 47.6 | ○ | ○ | ○ |
| 比較例1 | 25.5 | 0.42 | 0.011 | 6.0 | 21.4 | △ | × | × |
| 比較例2 | 14.3 | 0.23 | 0.005 | 39.1 | 39.8 | × | ○ | ○ |
| 比較例3 | 24.0 | 0.08 | 0.001 | 71.4 | 82.1 | △ | ○ | ○ |
| 比較例4 | 11.1 | 0.16 | 0.004 | 41.2 | 41.7 | × | ○ | ○ |

産業上の利用可能性

本発明の光拡散性シート、また当該光拡散性シートが設けられている光学素子は画面の視認性の低下を抑えることができ、液晶ディスプレイ（LCD）、フラットパネルディスプレイ（FPD）、有機EL、PDPなどの画像表示装置に好適に適用できる。

請求の範囲

1. 透明基板の少なくとも片面に、表面に微細凹凸形状が形成されている透明樹脂層が設けられている光拡散性シートにおいて、

当該光拡散性シートのヘイズ値が30%以上であり、

中心線平均表面粗さ (R_a : μm) と平均山谷間隔 (S_m : μm) の比 (R_a/S_m) が0.005以下、かつ、 $0.1 \leq R_a \leq 0.4$ 、
を満足することを特徴とする光拡散性シート。

2. 透明基板の少なくとも片面に、表面に微細凹凸形状が形成されている透明樹脂層が設けられており、さらに微細凹凸形状表面に、透明樹脂層の屈折率よりも低い屈折率の低屈性率層が設けられている光拡散性シートにおいて、

当該光拡散性シートのヘイズ値が30%以上であり、

中心線平均表面粗さ (R_a : μm) と平均山谷間隔 (S_m : μm) の比 (R_a/S_m) が0.005以下、かつ、 $0.1 \leq R_a \leq 0.4$ 、
を満足することを特徴とする光拡散性シート。

3. 微細凹凸形状表面の写像鮮明度が20%以上であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の光拡散性シート。

4. 微細凹凸形状表面の60° 光沢度が70%以下であることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の光拡散性シート。

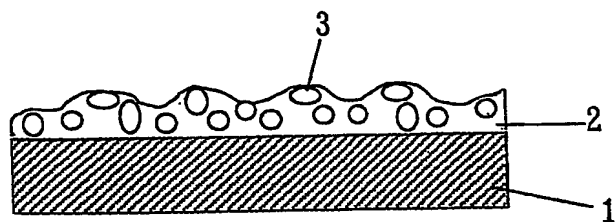
5. 透明樹脂層が微粒子を含有し、かつ透明樹脂層の表面凹凸形状が微粒子によって形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の光拡散性シート。

6. 透明樹脂層が紫外線硬化型樹脂により形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の光拡散性シート。

7. 請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の光拡散性シートが、光学素子の片面又は両面に設けられていることを特徴とする光学素子。

8. 請求の範囲第7項に記載の光学素子を用いたことを特徴とする画像表示装置。

【FIG. 1】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/04870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/02, B32B27/00, B32B7/02, G02F1/1335, G09F9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/02, B32B27/00, B32B7/02, G02F1/1335, G09F9/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 9-193332 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 29 July, 1997 (29.07.97), Full text; all drawings (Family: none) | 1-8 |
| Y | JP 2002-107512 A (Nitto Denko Corp.), 10 April, 2002 (10.04.02), Full text; all drawings (Family: none) | 1-8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 June, 2003 (10.06.03)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2003 (24.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/02, B32B27/00, B32B7/02, G02F1/1335,
G09F9/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/02, B32B27/00, B32B7/02, G02F1/1335,
G09F9/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y | JP 9-193332 A (大日本印刷株式会社) 1997. 07. 29, 全文全図 (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | JP 2002-107512 A (日東電工株式会社) 2002. 04. 10, 全文全図 (ファミリーなし) | 1-8 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.06.03

国際調査報告の発送日

24.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 良子

2V

9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3230